



JUMELAGE TU11/ENP-AP/AG38

“APPUI A LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME D'INFORMATION CEREALIER
DE PREVISION DES RECOLTES ET D'ALERTE PRECOCE”

C2- Appui à la définition des besoins, des outils de développement et à la conceptualisation du système.

Résultat	Catalogue de formations	
Activité	Composante C : Mise en place d'un Système d'information opérationnel de prévision des récoltes des céréales	
Equipe technique CNCT	<ul style="list-style-type: none"> - Cne Nizar KOUKI - Cne Haythem ISMAIL - Cne Med Ali ILAHY 	
Expert(s) court terme	<ul style="list-style-type: none"> - David FARINA (ASP) - Michel PASSOUANT (CIRAD) 	
Semaine calendaire	05	
Dates de la mission	Début de la mission :	30/01/2012
	Fin de la mission :	03/02/2012
Lieu	Tunisie-CNCT	

Table des matières

Table des matières	2
1 Positionnement de la mission	4
1.1 Acronymes	4
1.2 Contexte	4
1.3 Objectifs	4
1.4 Déroulement de la mission	5
2 Analyse de l'existant	6
2.1 Données existantes	6
2.2 Méthodes de travail existant	6
2.2.1 Approche DGEDA	6
2.2.2 Approche du CNCT (par télédétection)	6
3 Complexité technologique	7
3.1 Infrastructure matérielle	7
3.1.1 Serveurs	7
3.1.2 Stockage	7
3.1.3 Postes clients	7
3.1.4 Réseau	7
3.2 Infrastructure logicielle	7
3.2.1 Système d'exploitation	7
3.2.2 Base de données	7
3.2.3 Logiciels de cartographie	7
3.2.4 Une évolution vers des solutions open source	8
3.3 Base de données à référence spatiale	8
3.3.1 Données raster	8
3.3.2 Données vecteur	8
3.4 Flux entrants	8
3.4.1 Flux en provenance du ministère de l'agriculture	8
3.4.2 Flux en provenance de fournisseurs	9
3.4.3 Flux sortants	9
3.5 Analyse des risques	9
4 Complexité fonctionnelle	10
4.1 Suivi de campagne – Projet SCAT	10
4.1.1 Premiers numéros	10
4.1.2 Dernier numéro	10
4.1.3 Les données nécessaires	10
4.1.4 Les fonctions nécessaires	10
4.2 Estimation des surfaces en céréales	11
4.2.1 Action A2 - Stratification	11
4.2.2 Action A3 - Plan de sondage	11
4.2.3 Action B1 et B2 - Enquête segments	11
4.2.4 Action A5 - Statistiques d'occupation du sol par gouvernorat	11

4.2.5	Action A4 - Images satellitaires	11
4.2.6	Action B3 - Classification des images satellitaires	11
4.2.7	Action B4 - Estimateur de surface et cartographie	12
4.3	Estimation de rendement	12
4.4	Estimation de production	12
5	Organisation de la plateforme	12
5.1	Architecture	12
5.2	Référentiel de codification	12
5.3	Référentiel cartographique	13
5.4	Ebauche de MCD	13
5.5	Liste des fonctions	13
6	Proposition de l'architecture d'une solution webmapping	14
6.1	Architecture matérielles de la solution webmapping	14
6.2	Plateforme proposée	14
6.3	Schéma technique de l'architecteur Client/serveur de la solution proposée	15
7	Plan d'actions	15
7.1	Programme de jumelage	15
7.1.1	Action C2. Termes de référence de la 2ème mission	15
7.1.2	Action C3. Renforcement des compétences	15
7.2	Inventaire des données à acquérir au niveau du M.A	16
7.3	Elaboration des spécifications techniques informatiques	16
7.3.1	Coté matériels	16
7.3.2	Coté logiciels	16
8	Annexes	17
8.1	Annexe 1. Questionnaire enquête suivi culture	17
8.2	Annexe 2. Besoins en formation émis par le CNCT	22
8.3	Annexe 3. Architecture	22
8.3.1	Schéma global du web mapping	22
8.3.2	Schéma synoptique de l'application en entrée/sortie	23
8.4	Annexe 4. Configuration matérielle serveurs – financements CNCT	23
8.4.1	Spécifications matérielles	23
8.4.2	Spécifications logicielles	24
8.5	Spécifications technique des stations de travail– financements CNCT	24
8.5.1	Caractéristiques techniques	24
8.5.2	Choix du matériel	24
8.6	Annexe 5. Fiche technique HP Z800	24

1 Positionnement de la mission

1.1 Acronymes

CNCT : Centre National de la Cartographie et de la Télédétection
DGEDA : Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole
DGPA : Direction Générale de la Production Agricole
INM : Institut National de la Météorologie
GPS : Global Positionning System
LAN : Local Area Network
MA : Ministère de l'Agriculture.
NDVI : Normalized Difference Vegetation Index
OGC : Open Geospatial Consortium
PDA : Personal Digital Assistant
RAM : Random Access Memory
SCAT : Suivi des campagnes céréalières et de prévision des productions de blé et de l'orge par télédétection
SDATN : Sous Direction des Applications et Technologies Nouvelles
SGBD : Système de Gestion de Base de Données
TDR : Termes de Référence
W*S : Web Services cartographiques normalisés par l'OGC (Map, Feature, Process)

1.2 Contexte

Le projet de jumelage vise à renforcer les capacités du CNCT et du Ministère de l'Agriculture (MA) pour la mise en place d'un système opérationnel de prévision des productions des céréales par télédétection.

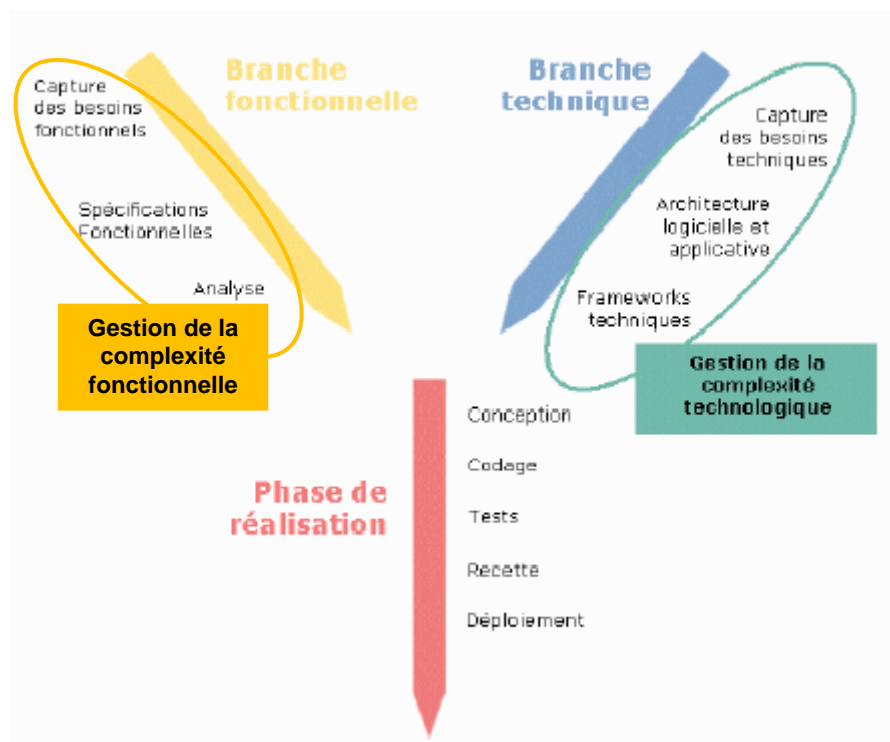
Cette mission s'inscrit dans le cadre des activités de la composante C (Mise en place d'un Système d'information opérationnel de prévision des récoltes des céréales), et plus particulièrement sur la tâche C2 consacrée à l'appui à la définition des besoins, des outils de développement et à la conceptualisation du système.

1.3 Objectifs

La tâche C2 prévoit deux missions successives et conjointes de David FARINA (ASP) et Michel PASSOUANT (Cirad).

Déclinant une démarche en Y d'analyse et conception des systèmes d'information (ensemble des moyens - humains et matériels - et des méthodes se rapportant au traitement de l'information de l'organisation) cette première mission traite de l'analyse de l'existant et commence l'analyse de la solution à partir des éléments disponibles.

La figure ci-dessous rappelle les principes méthodologiques appliqués, avec une approche par la gestion de la complexité technologique, entourée en vert, et la complexité fonctionnelle, entourée en jaune.



1.4 Déroulement de la mission

Jour	Programme de travail
Lundi 30 janvier 9 h - 17 h CNCT	Présentation des objectifs généraux du projet en séance plénière. Précision des enjeux sous l'angle du système d'information. Présentation des modèles d'estimation des surfaces, des rendements et de la production des céréales. Précision de l'existant et du modèle Aquacrop.
Mardi 31 janvier 9 h - 13 h Ministère de l'Agriculture 14 h - 17 h CNCT	Présentation du système de la statistique agricole : <ul style="list-style-type: none"> • Enquêtes des exploitations • Enquêtes courantes d'occupation du sol • Enquêtes saisonnières Echange sur la méthode de stratification en cours d'initialisation au ministère de l'agriculture. Etude comparative avec la méthode de stratification et segmentation utilisée au Pakistan.
Mercredi 1 ^{er} février 9 h - 17 h CNCT	Poursuite des échanges avec les équipes du ministère de l'agriculture sur la nature des interfaces avec le CNCT. Etude d'un scénario de production de cartes pour les enquêteurs avant sondage.
Jeudi 2 février 9 h - 13 h CNCT 14 h - 17 h CNCT	Rencontre avec les fonctionnaires du gouvernorat de Siliana. Etude de la procédure existante à Siliana sur la définition des strates, des zones, des segments et des parcelles. Etude de la méthode de tirage aléatoire des segments avec le principe des répétitions. Echanges sur la solution technique. Lotissement de l'activité C et définition des priorités.
Vendredi 3 février 9 h - 17 h CNCT et retour en France	Synthèse de la semaine. Mise à jour du plan d'action et propositions pour la suite du projet, en particulier pour les besoins en formation. Rédaction du rapport de mission

2 Analyse de l'existant

Les acteurs en présence sont d'une part le Ministère de l'Agriculture par la DGEDA, de la division des Statistiques et la DGPA, et le CNCT, par sa direction technique et la sous direction SDATN.

2.1 Données existantes

Les données existantes au **CNCT** sont essentiellement des images de télédétection et des couvertures géographiques essentiellement sous forme numérique :

- Les images spot végétation (résolution 1 km) pour chaque décade depuis 2009
- Les images spot 4 et 5 de la zone SCAT (10 gouvernorats) Mars (2010-2011-2012)
- Les limites administratives en gouvernorat (Shape file)
- Les limites de la zone SCAT (Shape file)
- Masque céréaliier pour toute la Tunisie (Projet INFOTEL)
- Les données et les résultats du programme SCAT (cartes d'occupation du sol, cartes en NDVI, les modèles d'estimation du rendement, tables statistiques ...)
- Diverses couches SIG thématiques

Le **ministère de l'agriculture** possède de nombreuses données sous forme analogique (cartes, zonage et stratification), questionnaires d'enquête. Pour préparer le prochain recensement (2014) une nouvelle stratification est en cours d'élaboration sous forme numérique (couverture AcrGis). La brièveté de la mission n'a pas permis de faire un point détailler du processus d'encodage numérique des données d'enquêtes.

2.2 Méthodes de travail existant

2.2.1 Approche DGEDA

En matière de surfaces, rendements et productions, les outils opérationnels sont sous la responsabilité de la DGEDA.

La DGEDA utilise une approche basée sur des enquêtes de type aréolaire à deux niveaux d'échantillonnage et un système de répétitions :

- ✓ Une stratification d'au moins 9 classes (travail manuel sur fond cartes topo et photographie aérienne – réorganisation en cours avec Google Earth)
- ✓ Un tirage de segments dans ces stratifications (ils sont stables dans le temps)
- ✓ Dans les segments retenus, la totalité des parcelles est enquêtée a deux reprises février-mars pour les surfaces et juin pour les rendements

a. L'approche surface

Pour les estimations de surface, une enquête de terrain est réalisée auprès des agriculteurs.

Dans le cas où la déclaration semble suspecte la surface de parcelle est estimée par planimétrie sur la photographie aérienne.

b. L'approche rendement

Cette approche utilise le même système de stratification, de segment et de parcelles de céréales, il y a une mesure de rendement par échantillonnage de deux carrés de rendement dans la parcelle (récolte d'épis et égrenage)

Cette opération est réalisée durant le début de l'été pour se terminer fin juillet.

2.2.2 Approche du CNCT (par télédétection)

a. L'approche surface

- ✓ Estimation des surfaces sur la base des cartes d'occupation de sol corrigé par le biais

- ✓ Classification des images satellites
- ✓ Les cartes d'occupation de sol par gouvernorat
- b. L'approche rendement**
- ✓ Série d'images spot végétation (Etude diachronique)
- ✓ Des modèles de prévision de rendement sur la base des NDVI
- ✓ Des modèles de prévision de production céréalière

3 Complexité technologique

3.1 Infrastructure matérielle

3.1.1 Serveurs

De notre première journée d'échanges avec les capitaines Nizar Kouki, Haythem Ismaïl et Mohammed Ali Ilahy, il ressort que la configuration actuelle des serveurs n'est pas une contrainte dans la mesure où le CNCT a la possibilité de mobiliser des moyens complémentaires pour l'acquisition de nouvelles machines dans le cadre du projet de système de prévision de récoltes.

Pour l'heure, la direction technique utilise un serveur HP Proliant ML 350 qui fonctionne sous Windows Server 2003 R2, mais, en parallèle du projet de jumelage, il est prévu l'acquisition de deux nouveaux serveurs HP Z800 Workstation dont on trouvera la fiche technique en annexe 5.

3.1.2 Stockage

L'espace de stockage pour les référentiels cartographiques et les images SPOT haute résolution ne pose pas de difficultés particulières. La Direction de la production du CNCT dispose d'une capacité de stockage suffisante et la sous-direction des applications et des technologies nouvelles peut obtenir les extraits de référentiels nécessaires au développement du système opérationnel.

3.1.3 Postes clients

Les postes de travail du CNCT fonctionnent sur Windows et sont suffisamment dimensionnés pour faire tourner les applications de cartographie et de traitement d'images. La configuration des postes clients du CNCT ne présente donc pas non plus de contrainte technique particulière.

3.1.4 Réseau

Au niveau réseau, le CNCT dispose d'un LAN (réseau local) qui relie toutes ses directions à l'exception de la Direction de la production qui est isolée pour des raisons de sécurité. En revanche, il n'y a pas d'extranet commun entre le CNCT et le Ministère de l'Agriculture ni de liaison réseau avec les Commissariat Régionaux du Développement Agricole qui représentent le ministère dans les gouvernorats. La circulation des flux informatisés entre le Ministère dans son ensemble et le CNCT est en revanche une contrainte technique qui devra figurer dans l'analyse des risques du projet.

3.2 Infrastructure logicielle

3.2.1 Système d'exploitation

Actuellement l'ensemble du parc du CNCT fonctionne sous Windows. Le CNCT n'envisage pas de migration du système d'exploitation. La solution envisagée doit donc reposer sur ce système d'exploitation

3.2.2 Base de données

L'existant en terme de base de données repose sur Oracle avec l'extension Spatial pour le stockage des données géo-référencées. L'équipe du CNCT déplore à ce sujet un manque de support, de formation et de stabilité de cette base de données.

3.2.3 Logiciels de cartographie

En matière de traitement d'images, le CNCT dispose des logiciels Erdas et ENVI. Au niveau du SIG, les solutions ESRI sont actuellement utilisées : ArcSDE comme couche logicielle intermédiaire avec la base de données, ArcIMS pour le webmapping, la suite ArcGIS sur les postes clients.

On pourra également noter que la direction de la production utilise la suite TopoCAD et AutoCAD.

3.2.4 Une évolution vers des solutions open source

Amorcée lors de la première mission du jumelage, le choix de solutions Open source pour le système de prévision de récolte de céréales a mûri et il apparaît aujourd'hui comme une alternative consistante, surtout en matière de base de données. En effet une migration de l'OS sur Linux n'est pas envisagée à ce stade.

3.3 Base de données à référence spatiale

La solution Open source proposée pour la base de données à référence spatiale est PostgreSQL avec l'extension PostGIS.

3.3.1 Données raster

S'agissant des données raster, il est proposé de les stocker sous forme de fichiers classés dans une arborescence définie avec des normes pour le nom des fichiers. On peut distinguer les données raster de référence :

- MNT
- Photos aériennes (couverture 2010)
- Cartes topographiques au 1/25 000 (2/3 de la Tunisie) ou au 1/ 50 000 (toute la Tunisie)
- Images extraites de Google Earth (datant de 2002 à 2010)

Et les données raster de suivi de campagne :

- Images Spot Végétation
- Images Spot 4 et 5

3.3.2 Données vecteur

Les données vecteur issues de la carte agricole régionale pourront être mobilisées dans le système de prévision :

- Limites administratives des gouvernorats
- Limites administratives des délégations
- Occupation du sol de l'inventaire forestier national
- Centre de collecte des céréales
- Stations météorologiques

D'autres données à vocation d'habillage des cartes pourront être ajoutées :

- Réseau routier
- Réseau Hydrographique

3.4 Flux entrants

Afin de mieux cerner le périmètre du projet, nous avons essayé de considérer le système de prévision de récoltes des céréales comme une « boîte noire ». Puis en nous intéressant aux flux qui doivent entrer et sortir de ce système, cela nous a permis de limiter le périmètre de l'activité C en amont et en aval. Une fois ce travail réalisé, les fonctionnalités attendues par le système pourront être mieux étudiées dans le chapitre 4.

3.4.1 Flux en provenance du ministère de l'agriculture

Flux d'information vectorielle

La rencontre avec les fonctionnaires du gouvernorat de Siliana a permis de préciser la nature des informations qui doivent entrer dans le système de prévision de récoltes. Il s'agit d'abord de la stratification, c'est-à-dire un ensemble de zones polygonales homogènes et connexes qui recouvrent l'ensemble du territoire.

A l'intérieur des zones de la stratification, le ministère de l'agriculture définit des échantillons qu'on appelle segments dont la superficie dépend de la nature de la strate : d'une dizaine d'hectares pour un segment en périmètre irrigué à 200 ha pour un segment en zone de broussaille en passant par une centaine d'hectares pour un segment en culture annuelle.

Ces couches (strates/zones/segments) existent depuis 2004 sous forme de fichiers shape pour le gouvernorat de Siliana, mais elles sont en cours de constitution ou de mise à jour pour le recensement agricole de 2014/2015 sur l'ensemble de la Tunisie. Du point de vue du projet, il y a donc un risque de ne pas pouvoir disposer à temps de cette entrée.

A l'intérieur des segments, on trouve encore des subdivisions que sont la parcelle (portion de territoire connexe cultivé par un exploitant) et le champ (portion de parcelle avec une seule culture). Les champs et les parcelles ne sont pas actuellement numérisés, ce qui constitue une lacune au regard de la télédétection.

Au cours de la semaine, un accord avec les représentants du gouvernorat de Siliana a été trouvé pour combler ce manque sur un échantillonnage de segments (12 en cultures annuelles, 8 en périmètres irrigués, 5 en arboriculture, etc...)

Flux d'information alphanumérique

Il s'agit du retour des enquêtes annuelles et de céréales menées par le service statistique du ministère de l'agriculture. Ces informations sont très riches et dépassent largement le cadre de la prévision de récolte de céréales. Du point de vue du système de prévision, il manquerait seulement une information optionnelle sur l'état de la culture qui pourrait se rattacher à une nomenclature du type (bon ; moyen ; malade ; infesté ; inondé ; ...)

Le format du flux en entrée du système devrait donc être réduit au nécessaire : Identification du segment ; Surface ; Type de culture ; (état de la culture)

3.4.2 Flux en provenance de fournisseurs

Flux d'information raster

Il s'agit des images de télédétection (actuellement Spot Végétation et Spot 4 ou 5) qui sont reçues chaque décade pour le suivi de la campagne et des prévisions.

Flux d'information alphanumérique

Il s'agit des données de pluviométrie en provenance de l'INM qui donnent la quantité de précipitation par station. Le référentiel de ces stations est géoréférencé.

3.4.3 Flux sortants

Le système doit être conçu comme une offre de service au client final qui est le ministère de l'agriculture. Les flux en sortie sont donc essentiellement en direction du ministère.

Cartes de localisation des segments

L'objectif de cette sortie est de fournir aux enquêteurs sur le terrain un support cartographique qui permette de localiser et de tracer dans les segments les contours des parcelles et des champs pour servir d'entraînement à la télédétection. Cependant, à ce stade de la mission, il n'a pas été possible de préciser quelle solution technique privilégier : pré-impression de cartes papier, solution de webmapping, exports numériques pour PDA ? En conséquence, il est proposé de réserver cette fonctionnalité dans un deuxième lot du système.

Bulletins de suivi campagne de céréales

Le chef de projet tunisien, Myriam Haffani a rappelé qu'il s'agit là du produit phare du système. Il s'agit d'une publication mensuelle qui comporte des cartes à l'échelle nationale qui représentent l'indice de végétation normalisé, des graphiques montrant son évolution par gouvernorat puis des tableaux indiquant les estimations de surface et de rendement.

L'activité C doit donc viser à automatiser la production de ce bulletin. Cependant, l'interface devra aussi autoriser les experts du CNCT à introduire sous chaque figure (cartes ou tableaux) des commentaires.

3.5 Analyse des risques

Les risques identifiés à ce stade de la mission se situent au niveau des échanges entre le ministère de l'agriculture et le CNCT, que ce soit en termes d'infrastructure réseau, de protocole d'échange ou sur la nature des informations échangées. Pour l'activité C, on propose donc de simplifier au maximum les formats d'échange de façon à minimiser ce risque

Un deuxième risque est lié au calendrier : D'une part très contraint car il doit se terminer au début du mois de juillet. D'autre part, il sera difficile à synchroniser avec la campagne en cours car les enquêtes du ministère de l'agriculture sur le terrain ont déjà commencé. De façon préventive, on propose donc de prioriser les sorties du système et de se concentrer sur la production du bulletin mensuel.

4 Complexité fonctionnelle

Pour l'analyse de la complexité fonctionnelle, nous allons reprendre la trame définie au cours de la première mission et présentant la proposition de méthode intégrée utilisant la télédétection spatiale. Cependant, 4 grandes fonctionnalités sont attendues du système d'information

4.1 Suivi de campagne – Projet SCAT

Cette filière est organisée autour de la production du bulletin de suivi des céréales. Ce bulletin prend des formes différentes selon ses numéros au cours de la campagne.

4.1.1 Premiers numéros

Les premiers numéros portent les rubriques suivantes :

- 1) Suivi des céréales par télédétection
 - a) Courbes de valeurs moyennes de NDVI globale
 - b) et par gouvernorat
- 2) Estimation des rendements par télédétection

Des relations linéaires significatives reliant les rendements à l'indice de végétation ndvi ont été établies pour chaque gouvernorat et chaque spéculation (blé dur, blé tendre et orge).

- 3) Estimation des surfaces par télédétection
 - a) Emblavées

Traitement numérique (classification) d'images satellitaires de type spot de 10m par gouvernorat

- b) Et récoltées

Modèles statistiques reliant les surfaces récoltées estimées par télédétection aux pluviométries

- 4) Estimation de la production par télédétection
- 5) Zone d'étude et nationale

4.1.2 Dernier numéro

- 1) Les précipitations
- 2) Suivi des céréales par télédétection
 - a) Campagne 2010-2011 par rapport à la moyenne
 - b) Campagne 2010-2011 par rapport à la campagne 2009-2010
- 3) Prévision des rendements

4.1.3 Les données nécessaires

- 1) Fichier image :
 - Spot Végétation brute
 - Spot végétation cumulées
 - Spot végétation cumulée moyen jusqu'à N-1
- 2) Valeurs numériques
 - Météo : pluies journalières sur les stations météo
 - NDVI décadaire ensemble et par gouvernorat : valeur moyenne et écart type
 - NDVI décadaire ensemble et par gouvernorat : valeurs moyennes, mini, maxi jusqu'à N-1
 - Surfaces récoltées par spéculation, campagne et gouvernorat
 - Surfaces récoltées moyenne par spéculation, jusqu'à N-1 et gouvernorat
 - Surfaces emblavées par spéculation, campagne et gouvernorat
 - Surfaces emblavées moyenne par spéculation, jusqu'à N-1 et gouvernorat
 - Rendements par spéculation, campagne et gouvernorat, et nationale
 - Rendements moyenne par spéculation, jusqu'à N-1 et gouvernorat et nationale

4.1.4 Les fonctions nécessaires

Classement et catalogage des images spot végétation
Calcul des paramètres statistiques NDVI sur image
Réaliser les graphiques de courbes de NDVI
Produire le bulletin

L'opérateur est le CNCT

4.2 Estimation des surfaces en céréales

Cette fonctionnalité constitue le cœur du projet de jumelage. Elle est décomposée en actions, identifiées par la première mission, dont on va reprendre

4.2.1 Action A2 - Stratification

Le résultat de la stratification est la production de la carte des strates de cultures annuelles utilisée à la fois pour l'échantillonnage statistique des segments d'enquête terrain.

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information et l'opérateur en est le MA.
Seul le résultat est intégré dans la base de données sous la forme d'une couche SIG de polygones avec une qualification de nom de strate.

4.2.2 Action A3 - Plan de sondage

Le plan de sondage utilise la stratification pour déterminer les segments objets de l'enquête.

Le résultat est une couche SIG de polygones des segments d'enquête. Chaque segment est découpé en parcelles et champs. Chacun de ces objets est identifié sans confusion possible.

A la date de la mission, on est plutôt en attente des résultats de la tâche 13 pour avancer à la fois sur les données en jeu, les données produites et les fonctionnalités à l'œuvre pour d'une part l'extraction de l'échantillon et d'autre part sa description par un ensemble de données – essentiellement le découpage des segments en parcelles.

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information et l'opérateur en est le MA.
Seul le résultat est intégré dans la base de données sous la forme d'une couche SIG de polygones portant la cartographie des segments échantillons d'enquête.

4.2.3 Action B1 et B2 - Enquête segments

A partir du plan de sondage, l'enquête est menée en deux passages pour collecter superficies emblavées, récoltées et rendements céréales.

Les données d'enquête sont saisies à la fois pour l'estimation statistique et donner matière à des parcelles d'entraînement pour les classifications.

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information et l'opérateur en est le MA.
Les données d'enquête sont intégrées dans le système d'information pour servir de parcelles d'entraînement pour les classification d'image en action B3

4.2.4 Action A5 - Statistiques d'occupation du sol par gouvernorat

Calcul de la proportion de blé dur, tendre et orge dans l'ensemble des céréales.

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information et l'opérateur en est le MA.
Seul le résultat est intégré dans la base de données sous la forme de la surface estimée par gouvernorat pour les trois cultures de blé tendre, de blé dur et d'orge.
La saisie est faite soit par le CNCT soit par le MA.

4.2.5 Action A4 - Images satellitaires

Acquisition des images – la seule incidence dans le système d'information est l'enrichissement du catalogue des références

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information.
Les images acquises sont réceptionnées, stockées et référencées dans le catalogue.
L'opérateur en est le CNCT.

4.2.6 Action B3 - Classification des images satellitaires

Utilisation des données de terrain pour la définition des signatures spectrales. Mise en œuvre des algorithmes de classification (maximum de vraisemblance ou non supervisée). Matrice de confusion,

test de Kappa. Travail sur le chantier de classification (organisation - réalisation - contrôle qualité, calcul de biais). Test de la classification.

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information.
Données nécessaires : enquêtes d'occupation du sol.
L'opérateur en est le CNCT.

4.2.7 Action B4 - Estimateur de surface et cartographie

Le calcul de l'estimateur de régression a pour résultat les coefficients de régression.
Ces coefficients sont utilisés pour estimer des surfaces corrigées par gouvernorat

Les données produites sont de deux ordres :

- Coefficients de régression
- Statistiques de surfaces corrigées, par campagne, par gouvernorat et par spéculation

Cette opération est menée à l'extérieur du système d'information.
Données nécessaires : enquêtes d'occupation du sol.
L'opérateur en est le CNCT.

4.3 Estimation de rendement

L'estimation du rendement est le résultat de l'enquête de même nom. A partir des mesures issus des carrés, on estime un rendement des 3 spéculations et on enregistre le résultat dans la base de données

Cette opération est une saisie dans le système d'information.
Données nécessaires : estimation du rendement.
L'opérateur en est le CNCT ou le MA.

4.4 Estimation de production

L'estimation de la production se fait en appliquant les rendements estimés par gouvernorat aux surfaces des 3 spéculations.

Cette opération est une procédure du système d'information.
Données nécessaires : estimation de rendement et de surfaces.
L'opérateur en est le CNCT ou le MA.

5 Organisation de la plateforme

Pour l'instant, seul le cœur central du système a été travaillé, dans ses dimensions imagerie et données. La dimension cartographique n'a pas encore été finalisée. Seuls ont été évoqués les sources de données disponibles à rassembler.

5.1 Architecture

Quatre grands composants logiciels sont mis en actions :

- Un serveur web pour assurer les communications, que se soit en intranet ou internet.
- Un gestionnaire de bases de données de type PostGIS pour les données attributaires et géographiques
- Un gestionnaire de métadonnées pour tenir le catalogue des images satellites
- Le système de gestion de fichiers de l'ordinateur pour gérer les fichiers d'images satellites, organisés en répertoires et sous-répertoires.

5.2 Référentiel de codification

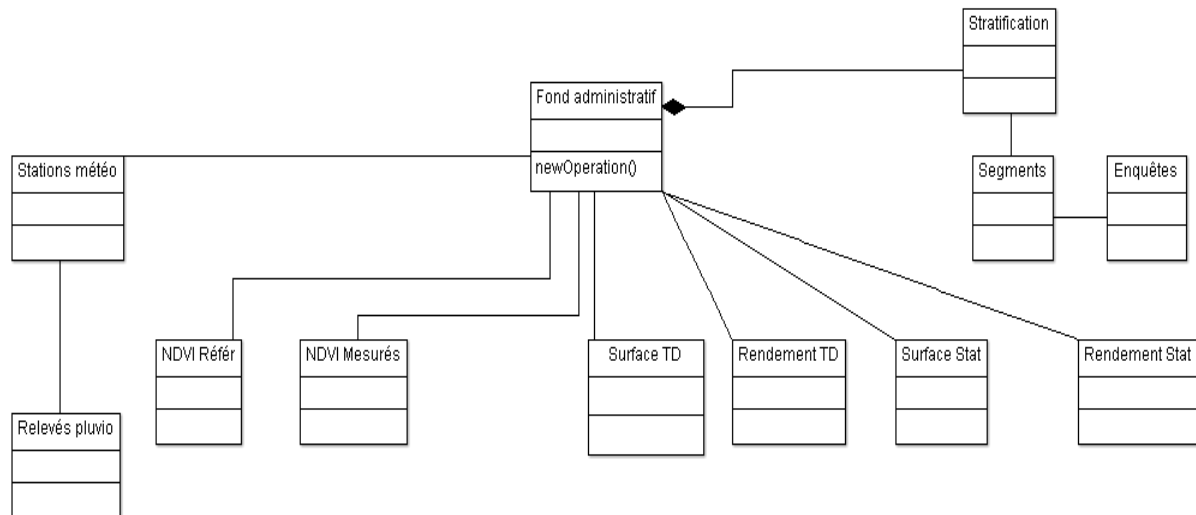
Codes des différentes unités administratives
Nomenclatures des spéculations

5.3 Référentiel cartographique

Carte administrative
Toponymie (villes et villages)
Carte des stations météo
Carte agricole
Réseau routier

5.4 Ebauche de MCD

A partir des différentes données à gérer, on peut tracer une première ébauche de modèle conceptuel de données avec les classes suivantes, organisé autour du référentiel commun et partagé que constitue le fond administratif.

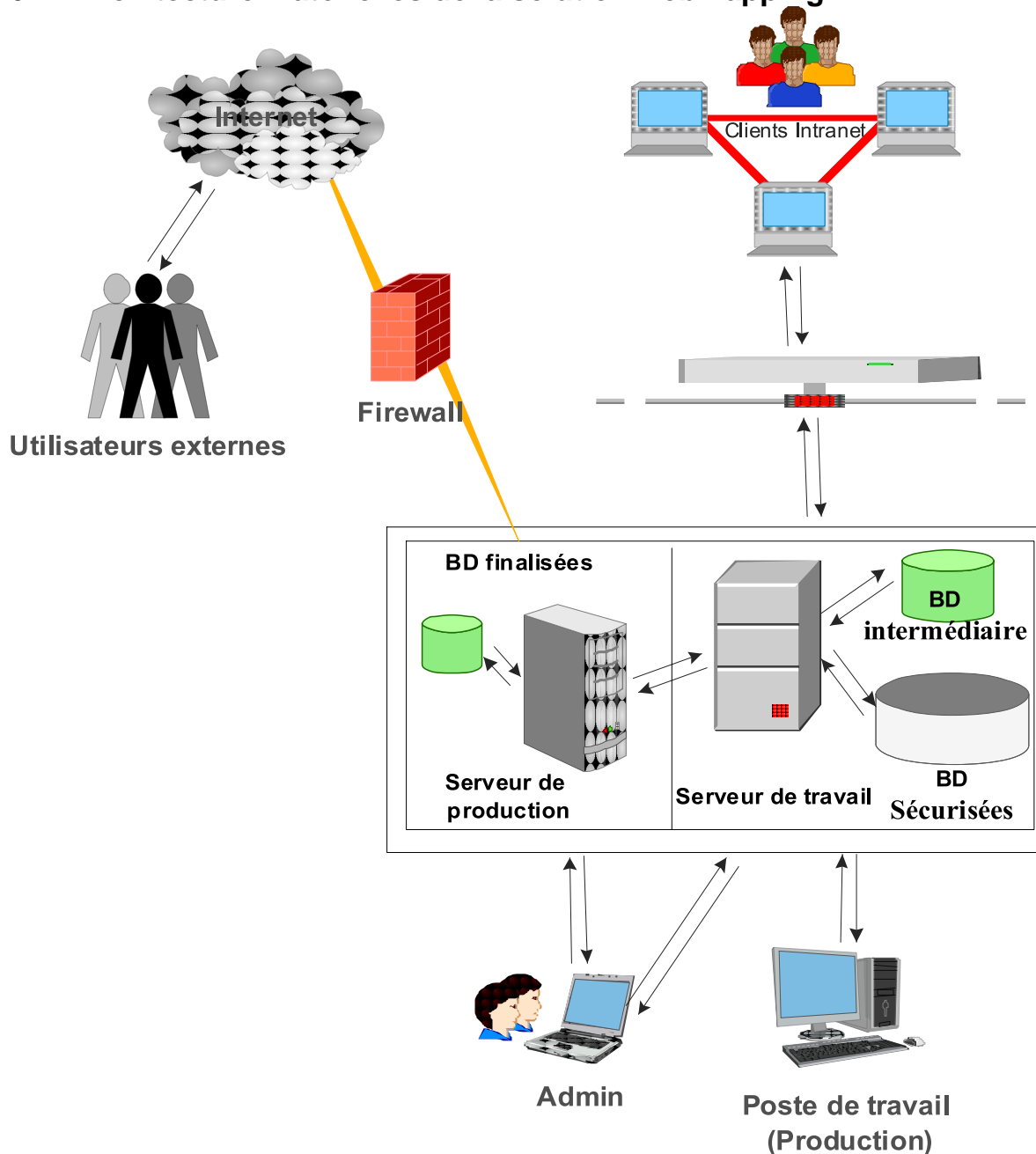


5.5 Liste des fonctions

Calcul des NDVI moyens et intégration dans la base
Edition du bulletin.
Intégration des strates
Edition des documents d'enquête
Saisie des données d'enquête
Calcul des régresseurs surfaces TD / surfaces mesurées
Estimation des surfaces corrigées

6 Proposition de l'architecture d'une solution webmapping

6.1 Architecture matérielles de la solution webmapping

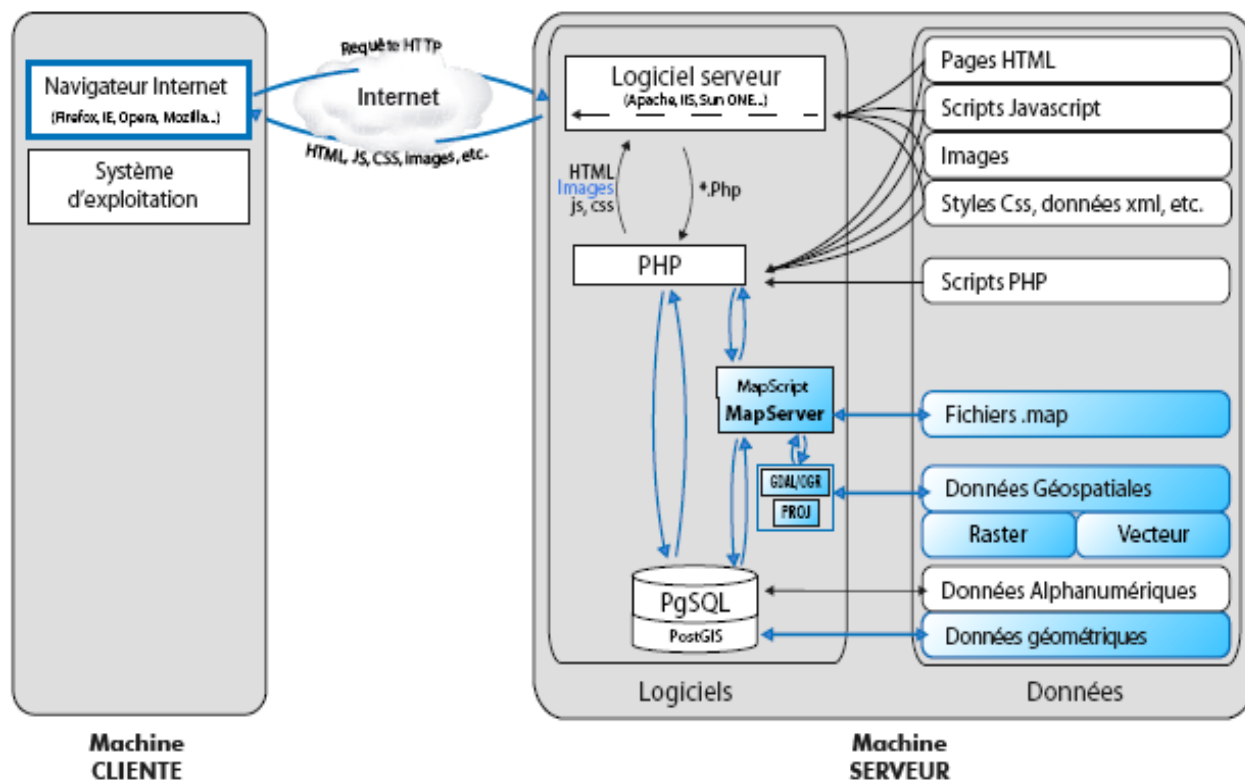


6.2 Plateforme proposée

La plateforme est organisée autour de deux serveurs installés sur deux machines indépendantes :

- **Serveur de production** : ouvert sur Internet, il permet aux utilisateurs externes la consultation de la base de données finalisée.
- **Serveur de travail** : accessible uniquement en intranet, il permet aux utilisateurs internes de travailler avec la base de données intermédiaire.

6.3 Schéma technique de l'architecture Client/serveur de la solution proposée



Résumé

Cette étude est une vision technique détaillée de l'architecture complète de notre solution cartographique en ligne qui traite la partie spécification fonctionnelle du Webmapping, cette dernière peut être modifiée suite aux choix des experts et à l'étude des différentes solutions actuellement exploitées en France.

7 Plan d'actions

7.1 Programme de jumelage

Nouvelles orientations pour certaines missions d'experts

7.1.1 Action C2. Termes de référence de la 2ème mission

Cette mission est retardée de 2 semaines, du 5 au 9 mars pour laisser le temps aux premiers travaux d'informatique, au rassemblement des données disponibles – essentiellement référentiels de base et images satellites - et à la première formation sur PostGIS.

7.1.2 Action C3. Renforcement des compétences

Initialement ciblée sur le produit Oracle et son extension spatiale, cette action a été redéployée compte tenu du choix fait du SGBD PostgreSQL et de la proposition de gérer le catalogue des images satellites.

Dans ces conditions, et après discussion sur la base des besoins émis par le CNCT (Annexe 2. Besoins en formation émis par le CNCT), la première mission de formation, prévue du 27 février au 2 mars pourrait aborder les points suivants :

- Postgis : installation, paramétrage, création de base de données et intégration de données.
- Gestion des catalogues d'images et de couches géographiques
- Automatisation de chaînes de traitements spatialisés sous ArcGis et/ou Erdas

7.2 Inventaire des données à acquérir au niveau du M.A

- ✓ La nouvelle stratification
- ✓ Les segments
- ✓ Les enquêtes segments
- ✓ Les statistiques d'occupation de sol par gouvernorat
- ✓ Les estimateurs de régression

7.3 Elaboration des spécifications techniques informatiques

7.3.1 Coté matériels

- **Serveur de production** : ouvert sur Internet, il permet aux utilisateurs externes la consultation de la base de données finalisée.
- **Serveur de travail** : accessible uniquement en intranet, il permet aux utilisateurs internes de travailler avec la base de données intermédiaire
- **Serveur de gestion (Admin)** : Gère les droits de connexion, contrôle d'utilisateurs, contrôle de la disponibilité de la base (fichiers log).
- **Stations de travail (clients)**

Permet aux clients d'accéder aux métadonnées et aux services SIG Web

- **Dispositifs d'interconnexion Switch + Câblage**

Interconnexion entre les différents dispositifs de l'architecture.

- **Pare-feu Cisco**

Détection des tentatives d'intrusion et attaques externes

7.3.2 Coté logiciels

L'essentiel des logiciels sont d'origine opensource.

- **PostgreSQL**: gestionnaire de base de données
- **PostGIS** : extension géographique de Postgresql
- **Apache Tomcat** : serveur Web
- **QGIS** : client lourd cartographique

Comme rappelé ci-dessus, le serveur cartographique n'a pas encore été défini.

8 Annexes

8.1 Annexe 1. Questionnaire enquête suivi culture

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
D.G.P.D.I.A
S/D DES STATISTIQUES

Gouv. Strate Segment Rep Lot

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ENQUETE SUIVI DE LA CAMPAGNE AGRICOLE
1998 - 1999

Les informations collectées lors de cette enquête sont strictement confidentielles

1. Identification de l'exploitation

Délégation : /mada : Lieu dit :

Nom et Prénom de l'exploitant :

Adresse :

OBSERVATIONS :

Gouv. Strate Segment Rep lot N° pare.

ENQUETE SUIVI DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1998 - 1999

SECTION A : OCCUPATION DU SOL

Cultures emblavées et à emblaver au cours de la campagne 1998-1999 (suite)

Renseignements sur les parcelles		PARCELLE							Dont en intercalaire (en ha)	Prévisions des Productions (en qx)
		Superficie des champs (en Ha)								
		1	2	3	4	5	6	TOTAL		
1.	Sup. totale du champ							11		
2.	Sup. labourable							12		
3.	Sup. irrigable							13		
4.	Sup. irriguée							14		
5.	Sup. portant 2 cultures							15		
Occupation du champ										
6. Céréales	6.1 Riz dur en sec							16		55
	6.2 Riz dur en irriguée							17		56
	6.3 Riz tendre en sec							18		57
	6.4 Riz tendre en irriguée							19		58
	6.5 Orge en grains en sec							20		59
	6.6 Orge en grains en irriguée							21		60
	6.7 Tricalca							22		61
	6.8 Autres Céréales							23		62
7. Légumineuses	7.1 Fèves							24		63
	7.2 Féveroles							25		64
	7.3 Pois en sec							26		65
	7.4 Pois-chiches							27		66
	7.5 Autres légumineuses							28		67
8. Fruitiers	8.1 Tomates de primeur							29		68
	8.2 Tomates de saison							30		69
	8.3 Tomates d'arrière saison							31		70
	8.4 Piments de primeur							32		71
	8.5 Piments de saison							33		72
	8.6 P. de terre d'arrière saison							34		73
	8.7 P. de terre de primeur							35		74
	8.8 P. de terre de saison							36		75
	8.9 Artichauts							37		76
	8.10 Oignon vert							38		77
	8.11 Oignon à bulbes							39		78
	8.12 Ails							40		79
9. Cultures	8.13 Melons							41		80
	8.14 Pastèques							42		81
	8.15 Fèves vertes							43		82
	8.16 Petits pois verts							44		83
	8.17 Fenchons							45		84
	8.18 Légumes à racines							46		85
	8.19 Légumes à feuilles							47		86
	8.20 Aut. cult. maraichères							48		87
9. Fourrages	9.1 Orge en vert							49		88
	9.2 Foin (Grain)							50		89
	9.3 Ensilage							51		90
	9.4 Veuve en grains							52		91
	9.5 Fourrages secs							53		92
9.6	Autres fourr. animaux							54		93

Cultures emblavées et à emblaver au cours de la campagne 1998-1999 (suite et fin)

			PARCELLE							Dont an intercalaire (en Ha)		Prévisions des productions (en Qx)	
			Superficies des champs (en Ha)										
			1	2	3	4	5	6	TOTAL				
Occupation du champ													
10. F. Pl.	An	10.1	Lucerne						150	189		223	
		10.2	Cesles étiérées						161	190			
		10.3	Cesles épiées						152	191			
		10.4	Arbustes fourragers						153	192			
		10.5	Aut. Fourr. P. u. aut.						154	193			
11. cul. ind. d.		11.1	Tabac						155	194		224	
		11.2	Hétophyte						156	195		225	
		11.3	Tournefort						157	196		226	
		11.4	Aut. cul. industrielles						158	197			
12. Autres cultures annuelles									159	198			
13. Ar. so. n. ou il. ur. p.		13.1	Oliviers à huile						160	189		227	
		13.2	Oliviers de table						161	200		228	
		13.3	Vignes de table						162	201		229	
		13.4	Vignes de cuve						163	202		230	
		13.5	Palmiers dattiers						164	203		231	
		13.6	Agrumes						165	204		232	
		13.7	Pommiers						166	205		233	
		13.8	Pêchers						167	206		234	
		13.9	Abricotiers						168	207		235	
		13.10	Pêchers						169	208		236	
		13.11	Amandiers						170	209		237	
		13.12	Graines d'olive						171	210		238	
		13.13	Pruniers						172	211		239	
		13.14	Pêchers						173	212		240	
		13.15	Cognassiers						174	213		241	
		13.16	Figuers						175	214		242	
		13.17	Alarons fruitiers						176	215			
		13.18	Oliviers+Ammandiers						177	216			
		13.19	Oliviers+A.A.F.						178	217			
		13.20	Pommiers+pêchers						179	218			
		13.21	Dattiers+A.A.F.						180	219			
		13.22	Aut. Associations						181	220			
14. Jachères travaillées									182				
15. Jachères non tra.									183				
16. Parcs et jardins									184				
17. Parcs et jardins									185				
18. Stroussilles-Alfa									186				
19. Forêts boisées									187				
20. Terres non agr. boisées									188				

3

SECTION B : INFORMATIONS SUR L'EXPLOITATION ENTIERE

1. L'exploitant est-il résident ?

☐ Non☐ Oui, Inscrire 1

297

2. Nombre de parcelles du lot

298

3. Superficie du lot

299

4. Nombre de parcelles de l'exploitation

300

5. Superficie totale de l'exploitation

301

6. Superficie labourable

302

7. Superficie irrigable

303

8. Superficie irriguée

304

9. Superficie des cultures

9.1 Céréales

305

9.2 Légumineuses

306

9.3 Fourrages

307

9.4 Cultures maraîchères

308

9.5 Arboriculture

309

9.6 Autres cultures

310

SECTION C : ELEVAGE

1. En comparaison avec la même période (Mars-Avril) de la campagne précédente, enregistrer les effectifs du cheptel faisant partie de l'exploitation.

1.1 Bovins

	Race pure		Race croisée		Race locale		Total	
	97-98	98-99	97-98	98-99	97-98	98-99	97-98	98-99
Vaches	311	318	325	332	339	346	353	360
Genèses (18 - 30 mois)	312	319	326	333	340	347	354	361
Genèses (6 - 18 mois)	313	320	327	334	341	348	356	362
Veaux	314	321	328	335	342	349	356	363
Veilles	315	322	329	336	343	350	357	364
Autres bovins	316	323	330	337	344	351	368	365
Total Bovins	317	324	331	338	345	352	359	366

1.2 Ovins

	97-98	98-99
Brebis	367	374
Antennas	368	375
Antennas	369	376
Agneaux	370	377
Agnelles	371	378
Autres ovins	372	379
Total Ovins	373	380

1.3 Caprins

	97-98	98-99
Chèvres	381	386
Chèvres	382	387
Chèvres	383	388
Autres caprins	384	389

SECTION D : L'EMPLOI AGRICOLE**1. AGE DE L'EXPLOITANT**

1.1 Enregistrer l'Age de l'exploitant

345

2. EFFECTIFS :

2.1 Combien de personnes âgées de 15 ans et plus parmi les membres de votre famille travaillant sur votre exploitation ?

	Hommes		Femmes	
Permanent	346		348	
Temporaires	347		349	

2.2 Combien de salariés permanents employez-vous sur votre exploitation ?

Hommes	350	Femmes	351
--------	-----	--------	-----

2.3 Combien de salariés temporaires avez-vous employé pendant le mois de février 1999 ?

Hommes	352	Femmes	353
--------	-----	--------	-----

3. JOURNEES DE TRAVAIL :

Estimer le nombre total de jours de travail effectués et ou à effectuer au cours de la présente campagne 1998-1999 :

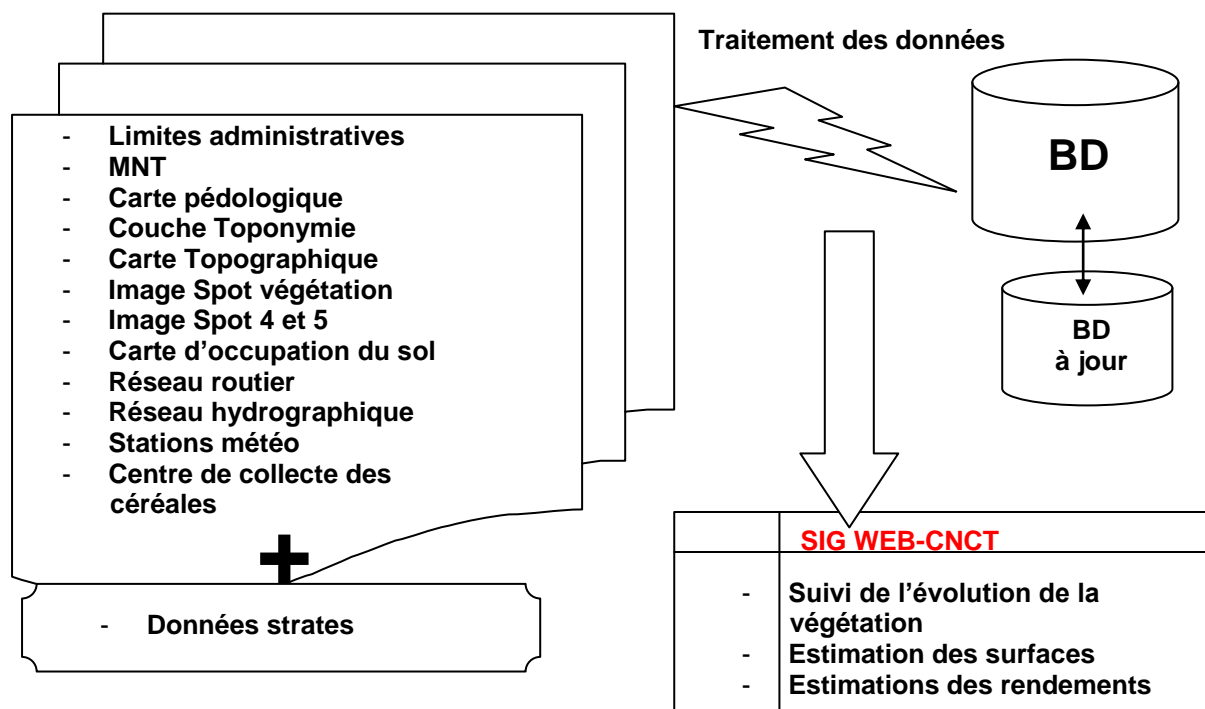
	Main d'œuvre familiale				Salariés			
	Permanent		Temporaire		Permanent		Temporaires	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Céréales	354	362	370	378	388	394	402	410
Légumineuses	355	363	371	379	387	395	403	411
Fourrages	356	364	372	380	388	396	404	412
Cultures maraîchères	357	365	373	381	389	397	405	413
Arboriculture	358	366	374	382	390	398	406	414
Autres activités végétales	359	367	375	383	391	399	407	415
Élevage	360	368	376	384	392	400	408	416
Total	361	369	377	385	393	401	409	417

8.2 Annexe 2. Besoins en formation émis par le CNCT

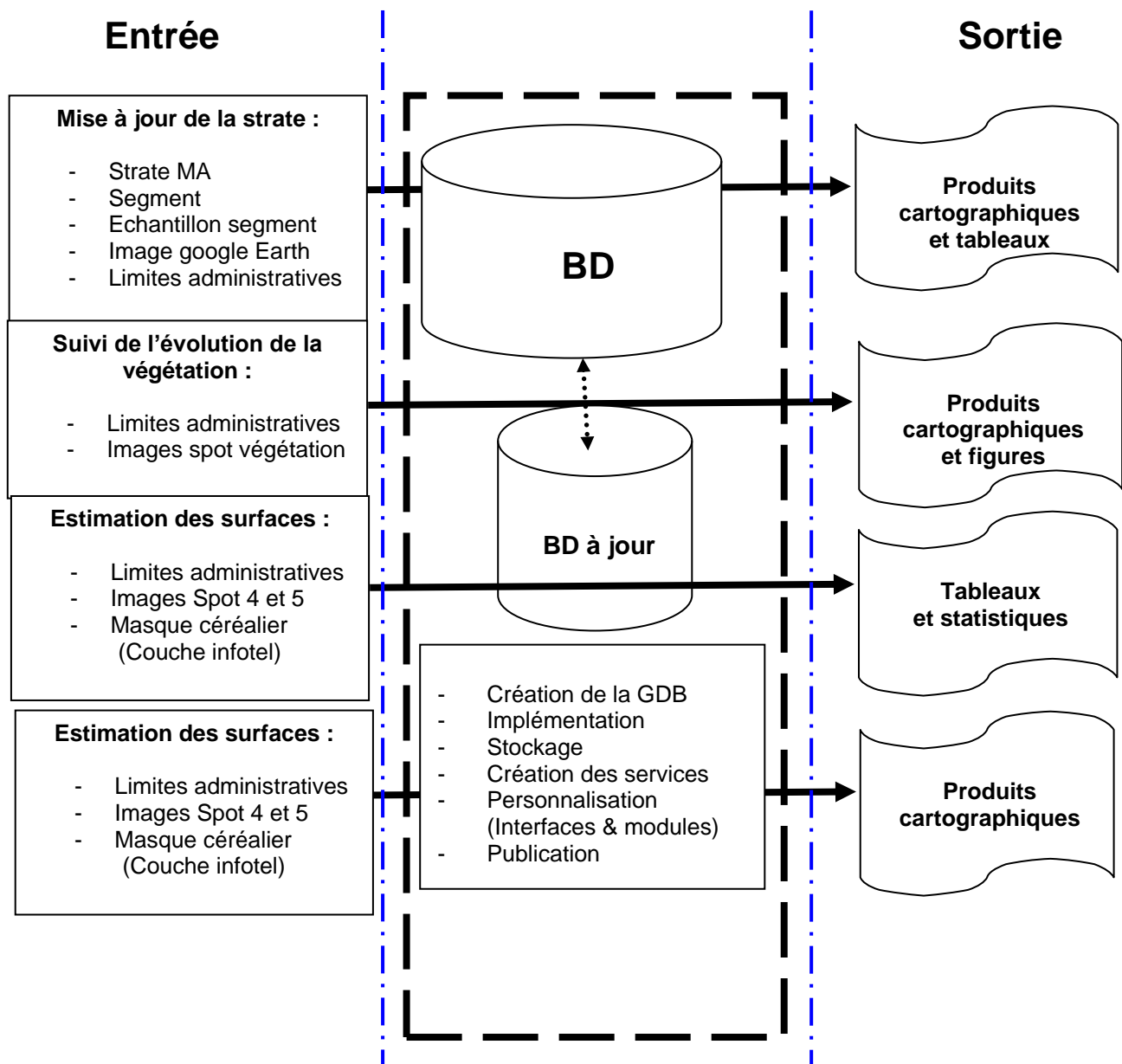
1. Base de données spatiale
 - Installation, requêtage et optimisation d'une base de données spatiale avec PostGIS
 - PostGIS mise en œuvre avancée, administration et performance
2. Moteurs cartographiques
 - Déploiement et configuration d'un moteur cartographique avec GeoServer
 - Déploiement et configuration d'un moteur cartographique avec MapServer
3. Service Web OGC
 - Mise en place des traitements spatiaux avec WPS
 - Mise à disposition et intégration de données via des Services Web OGC
 - Sécurisation de Web Services OGC
4. Métadonnées et catalogage
 - Métadonnées et catalogage avec GeoNetwork et GeoSource
 - Développement de nouvelles fonctionnalités pour GeoNetwork
5. Web SIG
 - Développement d'applications Web SIG
 - Intégration d'une application WebSIG
 - Mise en place de fonctionnalités avancées
6. Infrastructure
 - Infrastructure système d'une solution Web SIG

8.3 Annexe 3. Architecture

8.3.1 Schéma global du web mapping



8.3.2 Schéma synoptique de l'application en entrée/sortie



8.4 Annexe 4. Configuration matérielle serveurs - financements CNCT

8.4.1 Spécifications matérielles

Désignation du matériel	Rôle
Serveur de production	Serveur cartographique : Joue le rôle de moteur de recherche entre les différentes bases de données Diffusion d'un jeu de données cartographiques sur le Web
Serveur de travail	Serveur de base de données à jour : Contenir les différents types de données spatiales et attributaires.
Station de travail (production)	Réalise les mises à jour au niveau de la BD

8.4.2 Spécifications logicielles

Logiciels	Emplacement	Rôle
A définir	Serveur carto	Serveur cartographique a pour rôle : Moteur de recherche entre les différentes bases de données. Web services de modification WPS WFS-T. Web services de diffusion (WFS, WMS, WCS, ...).
PostgreSQL/PostGIS	Serveur carto	Serveur de base de données: Contenir les différents types de données spatiales et attributaires (Stockage & Interrogation...)
Qgis	Poste opérateur (production)	Edition cartographique, et mise en forme des cartes publiées
Apache	Serveur Carto	Permet la gestion des différentes requêtes émises par les clients.

8.5 Spécifications technique des stations de travail- financements CNCT

8.5.1 Caractéristiques techniques

Désignation du matériel	Caractéristiques technique
Serveur de production	<ul style="list-style-type: none"> - Double cartes réseaux - RAM >= 16Go - Architecture système 64bits - Disques Raid >= 2To par disque minimum, en RAID 5 minimum
Serveur de travail	<ul style="list-style-type: none"> - Double cartes réseaux - RAM >= 16Go - Architecture système 64bits - Disques Raid >= 2To par disque minimum, en RAID 5 minimum

8.5.2 Choix du matériel

Après consultation des différentes configurations technique le CNCT a choisi d'acquérir deux stations HP Z800 pour ses besoins.

8.6 Annexe 5. Fiche technique HP Z800



Station de travail HP Z800

Le nec plus ultra de la puissance et de l'évolutivité

Associant des performances de pointe avec un nouveau design révolutionnaire, la station de travail HP Z800 offre une vitesse extrême et une évolutivité massive qui vous aideront à relever vos défis les plus complexes.




HP recommande Windows® 7.

L'innovation qui transforme votre façon de travailler
Conçu pour la vitesse, le nouveau HP Z800 révolutionne le design interne et externe des stations de travail. Voici un système qui fera tourner les têtes autour de vous : panneaux latéraux en aluminium brossé, poignées intégrées, ingénierie sans câbles apparents maximisant les flux d'air, retrait/reconnexion modulaire des composants et refroidissement de liquide en option, entre autres signatures technologiques innovantes HP ; minimisez les coûts d'alimentation et refroidissement avec la conformité ENERGY STAR® pour une alimentation à efficacité +85% ou +88% et une fonction d'économie d'énergie HP aidant à réduire la consommation électrique en mode hors tension.

Des performances pour être plus productif à chaque instant

Bénéficiez de la puissance de calcul massive complète d'une station de travail qui optimise le fonctionnement conjoint du processeur, de la mémoire, du système graphique, de l'OS et de la technologie logicielle ; traitez plus de tâches en moins de temps avec la puissance de calcul imposante des nouveaux processeurs quad-core Intel® Xeon® 1 et l'architecture Intel® QuickPath ; personnalisez votre station HP Z800 avec une capacité mémoire plus rapide et plus élevée et un stockage grande échelle ; choisissez parmi les nombreuses options d'OS et de cartes graphiques ATI et NVIDIA.

Une qualité fiable et légendaire qui inspire confiance
Des relations étroites avec les fournisseurs de logiciels garantissent que les stations de travail HP sont entièrement certifiées et optimisées pour vos applications ; les tests et QA garantissent une productivité sans faille ; Le service d'affinement des performances HP facilite la configuration et les mises à jour tout en optimisant de nombreuses applications ; des options HP Total Care complètes à vie, des solutions de financement facile HP et une gamme d'écrans et autres accessoires simplifient la possession et l'utilisation de stations de travail.

Everybody On 



Station de travail HP Z800

HP recommande Windows® 7.

SPÉCIFICATIONS

Format	Mini-tour à monter en armoire
Système d'exploitation	Windows® 7 Professionnel authentique 32 Windows® 7 Professionnel authentique 64 Windows® 7 Édition Intégrale authentique 64 Red Hat Enterprise Linux WS 5 (drop-in-the-box uniquement) Kit d'installation HP pour Linux Le kit d'installation HP pour Linux inclut les pilotes pour les versions 32 et 64 bits de Red Hat Enterprise Linux WS4 et WS5. Red Hat Enterprise Linux WS5 (drop-in-the-box uniquement)
Processeurs	Intel® Xeon® six cœurs X5690 (3,46 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® quadricœur X5677 (3,46 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® six cœurs X5680 (3,33 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® quadricœur X5677 (3,46 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® six cœurs X5675 (3,06 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® quadricœur X5672 (3,20 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® six cœurs X5670 (2,93 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® quadricœur X5667 (3,06 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® six cœurs X5660 (2,80 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® six cœurs X5650 (2,66 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® quadricœur X5647 (2,93 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® six cœurs X5649 (2,53 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; Intel® Xeon® six cœurs X5645 (2,40 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1333 MHz) ; processeur Intel® Xeon® quadricœur E5640 (2,66 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1066 MHz) ; processeur Intel® Xeon® quadricœur E5620 (2,40 GHz, 12 Mo de cache, mémoire à 1066 MHz) ; Intel® Xeon® quadricœur E5607 (2,26 GHz, 8 Mo de cache, mémoire à 1066 MHz) ; Intel® Xeon® quadricœur E5606 (2,13 GHz, 8 Mo de cache, mémoire à 1066 MHz) ; processeur Intel® Xeon® quadricœur E5507 (2,26 GHz, 4 Mo de cache, mémoire à 800 MHz) ; processeur quadricœur Intel® Xeon® E5506 (2,13 GHz, 4 Mo de cache, mémoire à 800 MHz)
Chipset	Dual Intel® 5520
Mémoire	Modules DIMM DDR3 1333 MHz ECC sans tampon ou enregistrements
Mémoire interne	SATA (7200 t/min) 160 Go jusqu'à 2 To SATA (10000 t/min) 160 Go jusqu'à 300 Go SAS (15000 Tiers/min.) 146 Go jusqu'à 450 Go Disque SSD SATA jusqu'à 160 Go Carte RAID ROC LSI MegaRAID 9260-8i SAS & Gbit/s
Supports amovibles	Graveur Blu-Ray SATA ; Graveur SuperMulti DVD SATA ; DVD±R/RW ultra-piùt à changement par logement ; DVD-ROM SATA
Graphiques	2D professionnelle, NVIDIA Quadro NVS 295 (256 Mo) ; NVIDIA NVS 300 (512 Mo) AMD FirePro 2270 (512 Mo) ; Entrée 3D, NVIDIA Quadro FX380 (256 Mo) ; NVIDIA Quadro 600 (1 Go) ; ATI FirePro V3800 (512 Mo) ; ATI FirePro V4800 (1 Go) ; NVIDIA Quadro 400 (512 Mo) 3D milieu de gamme, NVIDIA Quadro FX1800 (768 Mo) ; NVIDIA Quadro 2000 (1 Go) ; ATI FirePro V5800 (1 Go) 3D haut de gamme, ATI FirePro V8800 (2 Go) ; NVIDIA Quadro 4000 (2 Go) ; NVIDIA Quadro 5000 (2,5 Go) ; NVIDIA Quadro FX5800 (4 Go) ; NVIDIA Quadro 6000 (6 Go)
Audio	Audio intégré High Definition Realtek ALC262, carte audio en option Creative X-Fi Titanium PCIe Audio Card, haut-parleurs plats USB HP en option
Communications	Carte Broadcom 5764 double intégrée, contrôleur TPM 1.2, carte réseau Broadcom en option, carte réseau Intel en option
Ports et connecteurs	9 USB 2.0 ; 1 entrée audio ; 1 sortie audio ; 1 sortie casque ; 2 entrées micro ; 1 port série ; 2 RJ45 pour LAN Gigabit intégré ; 2 IEEE 1394a
Périphérique d'entrée	Clavier standard HP (USB ou PS/2) ou clavier USB Smart Card HP Souris optique à défilement USB 2 boutons, souris optique USB 3 boutons, souris à défilement USB SpaceExplorer, USB SpacePilot ou USB Laser
Écrans	Écran à cristaux liquides HP LP1965 19 po, écran à cristaux liquides HP LP2065 20 po, grand écran à cristaux liquides HP LP2275w 22 po, grand écran à cristaux liquides HP LP2475w 24 po, écran professionnel HP DreamColor P2480zx (grand écran 24 po), grand écran à cristaux liquides HP LP3065 30 po (tous vendus séparément)
Sécurité	Câble de sécurité avec verrou Kensington (sur modèles sélectionnés), capteur et verrou de capot à solénoïde HP (sur modèles sélectionnés)
Dimensions	20,35 x 52,65 x 44,51 cm
Poids	Pesant à partir de 21 kg
Conformité en matière d'économie d'énergie	Configurations certifiées ENERGY STAR® disponibles, labelisé EPEAT® si applicable/pris en charge. Voir www.epcert.net pour le statut d'enregistrement par pays
Alimentation	850 ou 1110 watts à large plage de tension, fonction PFC active, modules d'alim. à connexion directe
Solutions d'extension	2 PCIe Gen2 x16 ; 2 PCIe Gen2 x8 ; 1 PCIe Gen2 x4 ; 1 PCIe Gen1 x4 ; 1 PCI ; 1 lecteur de cartes multimedia 22 en 1 (en option) ; 3 baies externes 5,25" (4 eSATA max., 8 SAS max.) 4 baies internes 3,5"
Garantie	3 ans pièces et main-d'œuvre, services sur site le jour ouvré suivant, monde entier Les conditions générales peuvent varier, soumise à restrictions.

¹ Les technologies QuickConnect sont conçues pour améliorer les performances des produits logiciels multiplateformes et des OS multiplateformes à distance, de sorte qu'il puisse récupérer des logiciels d'OS appropriés pour des fonctionnalités complètes. Vérifiez leur disponibilité auprès du fournisseur de logiciels. Tous les autres logiciels applicatifs logiciels ne peuvent pas nécessairement profiter de ces technologies.

Pour en savoir plus, visitez le site Web à l'adresse www.hp.com/eur/workstations

© 2011 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Les informations contenues dans le présent document sont sujettes à modification sans préavis. Les garanties applicables aux produits et services HP sont énoncées dans les textes de garantie limités accompagnant ces produits et services. Rien de ce qui a pu être exposé dans le présent document ne pourra être interprété comme constituant une garantie supplémentaire. HP ne saurait être tenue responsable des éventuels erreurs techniques ou d'actions contenues dans ce guide, ni des omissions.
Intel, Xeon et QuickConnect sont des marques d'Intel Corporation aux États-Unis et dans d'autres pays. Microsoft et Windows sont des marques commerciales du groupe Microsoft.
AA2-4666FRE, Novembre 2011



Station de travail HP Z800

HP recommande Windows® 7.

Accessoires et services

Carte graphique NVIDIA
Quadro 5000 2,5 Go



Révolutionnez votre flux de travail avec le nouveau NVIDIA Quadro 5000, la première solution graphique intégrant une informatique hautes performances et une visualisation avancée. En tant qu'unique GPU professionnel à intégrer une architecture de traitement parallèle CUDA, une mémoire ECC et une double précision rapide, le Quadro 5000 est conçu pour des applications informatiques exigeantes telles que le traçage de rayon, le traitement vidéo et la dynamique des fluides informatiques. Le NVIDIA Quadro 5000 peut traiter 1,3 milliard de triangles inconnus par seconde, surpassant ainsi les performances 3D existantes.

Référence du produit: W5096AA

Mémoire DIMM HP 2 Go (1
x 2 Go) DDR3-1333 MHz
ECC



Mettez à niveau votre mémoire d'une manière économique pour améliorer les performances du système lorsque la mémoire est insuffisante et que la pagination du disque dur ralentit vos applications

Référence du produit: FX699AA

Mémoire DIMM HP 4 Go (1
x 4 Go) ECC Registered
DDR3-1333 MHz ECC



Mettez à niveau votre mémoire d'une manière économique pour améliorer les performances du système lorsque la mémoire est insuffisante et que la pagination du disque dur ralentit vos applications

Référence du produit: FX621AA

Périphérique d'entrée 3D
USB HP SpacePilot Pro



Le travail en 3D est plus facile et plus efficace avec le Contrôleur intelligent HP SpacePilot qui combine une technologie de détection affinée, des touches rapides extensibles et une conception ergonomique pour vous offrir la maîtrise du 3D et accélérer votre travail de conception, plus que vous ne l'auriez jamais espéré. Lorsque vous poussez, inclinez ou faites tourner de façon intuitive le bouton de contrôle, la réaction est immédiate. SpacePilot intègre également 21 touches de raccourci qui augmentent votre efficacité et vous permettent de travailler avec vos designs de manière moins stressante et plus profitable sans la fonctionnalité intrusive d'une souris et d'un clavier.

Référence du produit: WH343AA

Carte graphique NVIDIA
Quadro 4000 2 Go



Accélérez votre flux de travail avec les cartes graphiques NVIDIA High End Quadro 4000 : Des applications 3D jusqu'à 5 fois plus rapides que celles de la génération précédente Quadro FX3800 ; Les applications GPGPU fonctionnent 8 fois plus rapidement sur les GPU Quadro que sur les autres processeurs. Architecture GPU révolutionnaire Quadro ; Premier GPU au monde à géométrie extensible et à double précision rapide

Référence du produit: W5095AA

Support matériel st. de
travail, 3 ans sous 4 h
13h/j, 5j/7 sur site



Améliorez la disponibilité et la productivité du matériel grâce à ce service d'assistance sur site rapide de HP. Prolongez votre couverture de garantie matérielle avec l'aide d'un service rapide pour systèmes et périphériques clés.

Référence du produit: U8303E

Pour en savoir plus, visitez le site Web à l'adresse www.hp.com/eur/hpoptions

Maintenez les performances maximales de votre PC avec HP Support Assistant www.hp.eu/supportassistant